

СЕВООБОРОТ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ БАЛАНСА ГУМУСА В ПОЧВАХ СУБТРОПИЧЕСКИХ ЗОН

Н.И.ОРУДЖЕВА

Институт Почвоведения и Агрохимии НАН Азербайджана

Гумус - понятие не только химическое и биологическое, но и экологическое ². Содержание в почве органического вещества или гумуса - важнейший показатель ее плодородия. Гумус влияет на тепловые, водные, воздушные свойства почвы, ее поглотельную способность и биологическую активность. От запасов гумуса в почве зависит урожайность сельскохозяйственных культур. Наибольшие запасы гумуса накапливаются при оптимальном количестве микроорганизмов в почве, что характерно для регионов с умеренным гидротермическим режимом.

Отмершая часть корневой системы и опада растений приводит к обогащению почвы органическими остатками. В процессе разложения этих остатков микроорганизмами в почве накапливаются в свою очередь, гумусовые вещества. Накопление гумуса в почвах зависит от соотношения трех процессов - разложения органических остатков, синтеза органического вещества и закрепления его в почве. Величина накопления гумуса зависит от исходного материала и физико-химических свойств почв. Согласно данным А.С.Кононовой, Е.Н.Мишустина и Э.А.Шитина ⁶ лишь 20-30% поступающей в почву органической массы превращаются в гумусовые вещества, остальная часть минерализуется до конечных продуктов. Направленное регулирование количества и качества гумусовых соединений в почве в условиях интенсивного земледелия с целью выявления изменения гумусовых соединений под влиянием различных факторов диктует необходимость их всестороннего изучения.

В вещественном составе почв органическим соединениям принадлежит особая роль, поскольку гумусообразование и гумусонакопление связано с почвообразовательным процессом, антропогенным воздействием и орошением. По современным представлениям все органические вещества находящиеся в почвенной массе генетических горизонтов, делятся на две группы - неспецифические и специфические ⁷. Неспецифические, т.е. вещества не почвенного происхождения, а имеющие фито-, зоо-, микробоценологическую природу и поступающие в процесс почвообразования как отмирающая биомасса (органические остатки) и как продукты жизнедеятельности живых организмов.

Почвенный гумус или специфические органические вещества почвенно-генетической природы, присущие только почвенному покрову ⁵. Источником почвенного гумуса являются органические остатки растительного и животного происхождения, химиче-

ский состав которых очень разнообразен.

Гончаровой с соавторами ³, О.С.Безугловой ¹ и др., установлено значительное изменение состава гумуса и некоторых его свойств за обозримое время по сезонам, в течение вегетационного периода или года.

Гумусовые горизонты - необходимая основа и средство получения растениями элементов питания и создания оптимальной экологической обстановки в почвенном профиле. Различные сообщества растений резко отличаются по требованию к условиям внешней среды, к влаге, питательным элементам. Резко различны и условия гумификации растений. Лесная подстилка (горизонт А0), промывной водный режим, фульватный тип гумуса - такова экологическая основа существования леса, а для травянистых сообществ - гумификация по гуминовому типу, формирование темноокрашенной гумусовой толщи, аккумуляция в ней элементов питания, - все это в условиях относительного недостатка влаги ⁵.

Значимость органического вещества определяется следующим: 1.минерализация органических веществ; 2.гумусовые вещества почв следует рассматривать как аккумулятор солнечной энергии; 3)гумусовые вещества обладают физиологической активностью; 4)гумус оптимизирует физическое состояние почв; 5)гумусовое состояние почв - важнейший показатель количественной оценки плодородия ⁵.

При возделывании сельскохозяйственных культур наблюдается общая тенденция к уменьшению содержания гумуса как в севообороте, так и под бессменными культурами. Пахотные (0-25 см) и подпахотные (25-50 см) слои почв по содержанию гумуса друг от друга отличаются не очень резко, что в первую очередь зависит от предшественников и указывает нам равномерное распределение гумуса в отдельных слоях почвы.

Содержащиеся в почве органическое вещество неоднородно. В его составе выделяют три группы соединений: свежие органические вещества (неразложившиеся растительные остатки и органические вещества удобрений); промежуточные продукты разложения (детрит) собственно гумусовые вещества, включающие новообразованный и стабильный гумус с периодом полного обновления от нескольких до сотен лет ⁴, полнота разложения -70-80%, органической массы - в первые 1-2 года, остальные 20-30% свежего вещества подвергаются гумификации с образованием гумусовых веществ, которые составляют 80-90% всей органической части почв, скорость гумуса разложения составляет 1-2% в год. Вместе с

ростом урожая увеличивается потребление и отчуждение за пределы поля азота гумуса. При этом чистые, т.е. некомпенсируемые новообразованием гумусовые вещества за счет стерни и корней, потери гумуса почвой при возделывании зерновых культур составляют в зависимости от уровня урожая 0,5-1,0 т/га в год и более [4], под пропашными культурами расход гумуса, обусловленный формированием урожая и обработкой почвы, возрастает в 2-3 раза.

Снижение содержания и запасов гумуса в пахотных почвах является следствием нерационального их использования. Высокая культура земледелия препятствует снижению количества гумуса. При интенсивном окультуривании слабо гумусированных почв происходит не только восстановление ранее утраченных запасов гумуса и азота, но и дальнейшее постепенное наращивание их до уровней, превышающих исходное количество в целинных землях [4].

Баланс гумуса может быть бездефицитным (уравновешенным, компенсированным), если количество новообразованного гумуса за определенный период времени, соответствует количеству минерализовавшегося за тот же период, он может быть также отрицательным (если количество новообразованного гумуса меньше минерализовавшегося) или положительным (гумуса превышает его расход в результате минерализации) [4].

Снижение содержания гумуса в пахотных почвах является следствием его многолетнего отрицательного баланса, обусловленного характером использования почв и недостаточным поступлением в них свежего органического вещества. Задача регулирования баланса гумуса на орошаемых почвах должна решаться двумя основными путями: во-первых, увеличением поступления в почву свежего органического вещества (пожнивных-корневые остатки, органические удобрения); во-вторых, применением приемов, уменьшающих минерализацию органического вещества почвы.

Культурные растения оставляют после себя значительное количество пожнивных и корневых остатков, являющихся одним из основных источников органического вещества в почве. С урожаем отчуждается одна часть органических веществ, остальная часть растений остается в почве или запахивается, где минерализуется или трансформируется в гумус. Наибольшую ценность представляют растительные остатки многолетних бобовых трав, большое количество и благоприятный химический состав которых способствуют образованию значительного количества гумуса в почве.

Баланс гумуса в севообороте в значительной мере зависит от структуры посевных площадей. В севообороте, включающем 25% зерновых, 50% пропашных и 25% клевера, ежегодная убыль почвенного гумуса составляет в среднем 12,8 ц/га, в зерно-травяном севообороте, где многолетние бобовые травы занимают 40%, и более, растительные остатки сель-

скохозяйственных культур полностью восполняют потери гумуса в результате его минерализации, в севообороте, включающем 75% многолетних трав, содержание гумуса ежегодно увеличивается в среднем на 21,1 ц/га [4].

Условия увлажнения и температуры играют многостороннюю роль в процессах органических веществ в почве, прежде всего благодаря их огромному влиянию на растительный покров и деятельность микроорганизмов - важнейшие биологические факторы новообразования. Слабое разложение органических веществ начинается уже около 0°, с повышением температуры до 35° интенсивность процесса усиливается, а при дальнейшем росте температуры наблюдается его угнетение [4]. При низких значениях влажности почвы микроорганизмы проявляют слабую активность.

При отсутствии азотных удобрений урожай однолетних небобовых растений почти целиком формируется за счет азота, высвобождаемого при минерализации почвенного гумуса. Гумус оказывает на урожай прямое и косвенное влияние. Гумус представляет собой относительно динамичную составную часть почвы, подвергающуюся количественным и качественным изменениям под влиянием целого ряда факторов, среди которых ведущим является хозяйственная деятельность человека (полив, обработка почвы, внесение удобрений и т.д.).

Объектом исследования было орошаемые серо-бурые, овощные и кормовые культуры; орошаемые лугово-лесные, овощные и кормовые культуры; орошаемые желтоземно-глеевые, овощные культуры. Проведенные исследования показывают, что несмотря на близкое расстояние опытных делянок содержание гумуса в почвах под возделываемыми культурами севооборота несколько отличаются друг от друга, что в первую очередь связано с предшественниками и от биологических особенностей возделываемых культур.

Люцерна, бобовые культуры в различных почвенно-климатических условиях способствует накоплению гумуса и влаги в почве, и увеличить ее плодородие. В связи с вышеуказанными нами в течение шести лет каждый год до закладки опыта и после вегетации культур было определено содержание и запасы гумуса, влажность почвы в орошаемых почвах.

Нами было изучено содержание и запасы гумуса в почвах субтропических зон в орошаемых условиях. Эти почвы различаются по своему генезису и свойствам, в том числе по содержанию и запасам гумуса. Наиболее гумусированы орошаемые лугово-лесные и желтоземно-глеевые почвы.

Вниз по профилю в почвах содержание гумуса постепенно уменьшается. Низкая гумусированность серо-бурых почв обусловлена особенностями их формирования слабым развитием травянистого покрова, небольшим поступлением в почву корневых и наземных остатков растительности и т.д.

Количество гумуса под культурами в орошаемых серо-бурых почвах в овоще-кормовом севообороте в верхних горизонтах колебалось в пределах 1,23-1,88%, при бессменном выращивании этих культур 0,81-1,32%, а в орошаемых лугово-лесных почвах - соответственно 2,79-3,47% и 1,92-2,31%, в орошаемых желтоземно-глеевых почвах 3,45-4,17% и 2,58-3,46%.

Анализы показывают, что введение в севооборот люцерны и бобовых культур (овощная фасоль) значительно увеличивает количество гумуса в почвах как пахотном, так и подпахотном слое почв. Содержание гумуса март-октябрь месяцы в орошаемых серо-бурых почвах под люцерной первого года пользования увеличивалось от 1,48 до 1,72% (0,24%), т.к. под люцерной второго года жизни этот показатель составил 1,50 до 1,88% (0,38%), а в орошаемых лугово-лесных почвах - соответственно 2,75-3,05% (0,30%) и 3,04-3,47% (0,43%), что связано с максимальным накоплением корневой массы люцерны в этом году исследований. Под овощной фасолью прибавка содержания гумуса в орошаемых желтоземно-глеевых почвах составила 0,28%.

Под культурами, выращиваемыми после люцерны, овощной фасоли также количество гумуса было достаточно. Люцерна как предшественник повлияла на культуры и следующий год для сохранения гумуса и влаги в почве. Введение в севооборот промежуточной культуры положительно повлияло на содержание гумуса и полевую влажность в период вегетации. В севообороте наиболее ощутимое уменьшение количество гумуса в течении 6 лет наблюдалось под чесноком и огурцами, это составляло соответственно 0,08% и 0,05%.

Известно, что запасы гумуса не всегда коррелируют с содержанием его в верхнем горизонте. Поскольку гумус определяет потенциальное плодородие почвы и ее энергетический потенциал, то показатель его запасов во многих случаях столько важен, как и процентное содержание. Данные показывают, что интенсивность минерализации гумуса под выращиваемыми культурами севооборота изменяется в зависимости от биологических особенностей культур, в тоже время и от влажности почв.

Содержание и запасы гумуса в севообороте было наибольшее, чем при бессменном возделывании этих культур. Этот показатель в орошаемых серо-бу-

рых почвах в севообороте колебался в пределах 38,4-58,8-т/га, лугово-лесных почвах 75,8-103,2т/га и желтоземно-глеевых почвах 105,2-127,2т/га, при бессменном выращивании этих культур баланс гумуса был отрицательным.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в севообороте в условиях орошения содержания гумуса и его запасы, накопление влаги в севообороте больше, чем при бессменном возделывании этих культур. Среди изученных культур севооборота наиболее интенсивная минерализация гумуса в почвах отмечается под чесноком и луком. Введение в севооборот люцерны способствовало увеличению запаса и содержания гумуса как в серо-бурых, так в лугово-лесных почвах.

В почве одновременно происходят два противоположно направленных процесса, связанных с трансформацией органического вещества - минерализация и гумификация. При внесении в почву свежего органического вещества 70-80% его массы минерализуется в течении 2 лет, остальные 20-30% подвергаются гумификации 4. Интенсивность минерализации гумуса зависит от его запасов в почве, от типа почвы. Интенсивность минерализации органического вещества различна под разными культурами, под пропашными культурами она выше по сравнению с другими культурами.

Таким образом, в комплексе мероприятий по регулированию баланса гумуса в пахотных почвах весьма важное значение имеют совершенствование структуры посевных площадей, введение и освоение правильных севооборотов, возделывание многолетних бобовых трав, рост урожайности сельскохозяйственных культур, что обеспечивает увеличение поступления в почву пожнивно-корневых остатков растений и повышение коэффициентов их гумификации.

ВЫВОДЫ

Введение в севооборот бобовых способствовало увеличению запаса и содержания гумуса в орошаемых почвах.

В комплексе мероприятий по регулированию баланса гумуса в орошаемых почвах важное значение имеют совершенствование структуры посевных площадей, введение и освоение правильных севооборотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглова О.С. Гумусное состояние черноземно-степных и каштановых почв южной России. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001, 228 с.
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Определяет ли гумус плодородие черноземов // Научная мысль Кавказа. Изд-во СКНЦ ВШ, 2001, №2, с.52-59.
3. Гончарова Л.Ю., Безуглова О.С., Вальков В.Ф. Сезонная динамика содержания гумуса и ферментативной активности чернозема обыкновенного карбонатного // Почвоведение, 1990, № 10, с. 86-93.
4. Жуков А.И., Попов П.Д. Регулирование баланса гумуса в почве. М.: Росагропромиздат, 1988, 39 с.
5. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биология почв России. Ростов-на Дону: Изд-во ЦВВР, 2004, 350 с.
6. Кононова А.С., Мишустин Е.Н., Шитина Э.А. Микроорганизмы и трансформация органического вещества в почве / Тез. докл. IV Всесоюз. делегации съезда почвовед. Т. 2, Алма-Ата, 1970.
7. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв. М., 1972, 332 с.